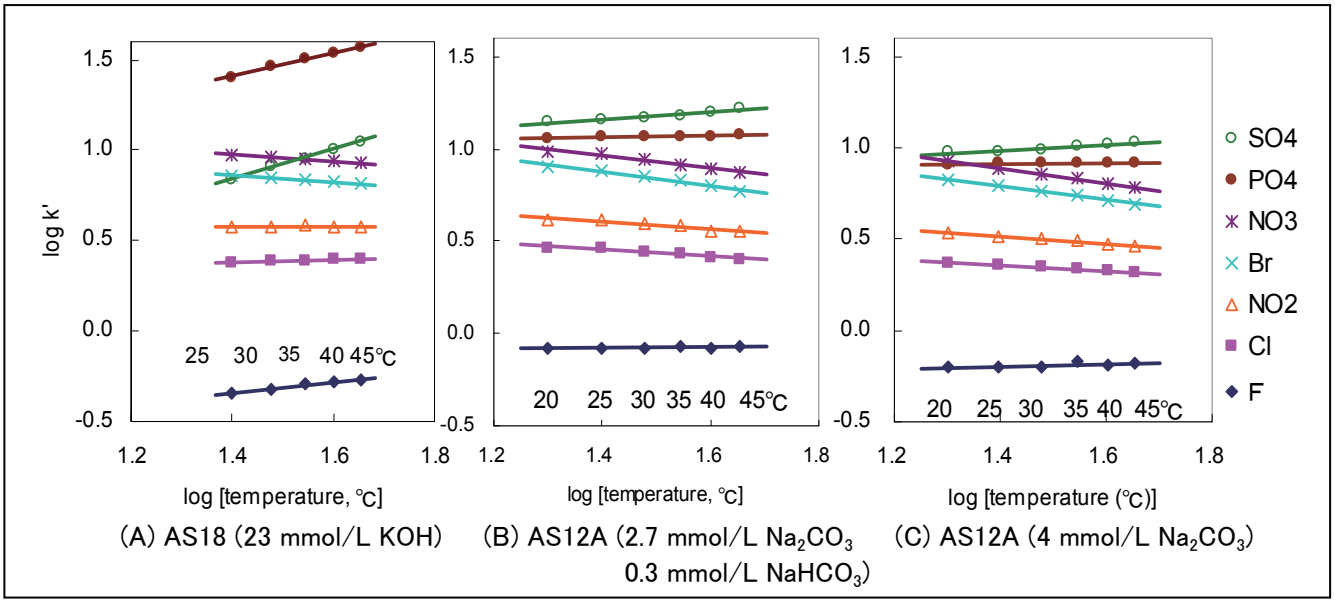
DIONEX

イオンクロマトグラフ データシート テクニカルチップ

No.0023T_1003KF

イオン交換分離(その 4)
イオン交換分離に影響する因子 – 温度

カラム温度を変化させると、分離平衡、拡散速度、解離度、溶離液の粘性などの変化により、測定イオンの保持時間が変化します。温度の影響具合は測定イオン種によって異なり、カラムや溶離液によって変わります。一般的に温度を上げると溶離液の粘性が下がり、イオン交換基上での溶離剤イオンと測定イオンの交換速度が速くなるため溶出が早くなる傾向があります。一方で、硫酸イオンのように水和していると考えられるイオンは、温度上昇に伴い水和状態が不安定になることで、イオン交換基への親和性が増大することにより、溶出が遅くなると考えられています。図 1 にカラムや溶離液が異なる条件での、温度と保持時間の関係を示します。1 価のイオンに対して、2, 3 価の硫酸イオンやリン酸イオンは保持時間の変化が大きいことがわかります。変化の具合も、溶離液条件によって大きく変わることがわかります。



(A) AS18 (23 mmol/L KOH)　(B) AS12A (2.7 mmol/L Na_2CO_3 0.3 mmol/L $NaHCO_3$)　(C) AS12A (4 mmol/L Na_2CO_3)

図 1 温度と陰イオンの保持時間(k';キャパシティファクタ)の関係

カラム温度の変化により、測定イオンによっては保持挙動が変わることから、温度を使って分離状態を調節することもできます。

図 2 に CS16 カラムを用いたときの、陽イオンとエタノールアミンの分離例を示します。このカラムでは、温度を上げることにより、アンモニウムイオンとモノエタノールアミン、カリウムイオンとトリエタノールアミンの分離を改善することが可能です。(注:カラム温度を 40℃以上にする場合は、取扱説明書を参照のうえサプレッサーに高温の溶離液が入らないようにしてください。)

カラム温度の変化により、分離能だけでなく、ピーク形状を変えることができる場合もあります。図 2 でも、カリウムイオンやマグネシウムイオンのピーク形状は温度が高いときの方が良好です。

分離の調節や、ときには高感度に測定するためにも、カラム温度の最適化は重要です。

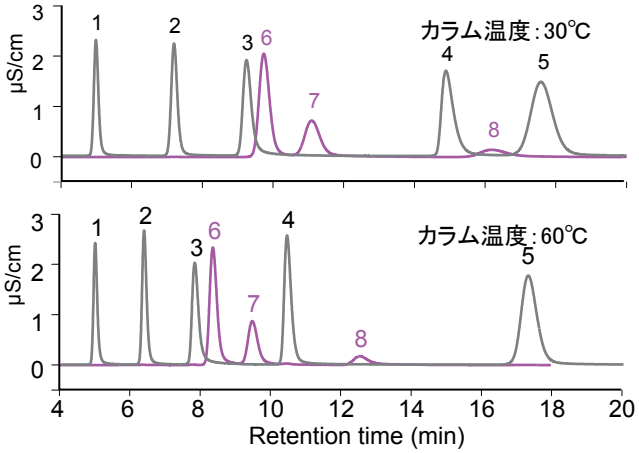


図 2 陽イオンとエタノールアミンの分離

カラム: IonPac CS16, 溶離液: 30 mmol/L メタンスルホン酸 (1.0 mL/min),
ピーク:1.Li^+, 2.Na^+, 3.NH_4^+, 4.K^+, 5.Mg^{2+}, 6,モノエタノールアミン, 7.ジエタノールアミン, 8.トリエタノールアミン